

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 19 SEP 2000

WIPO PCT
EPO DG

10. 08. 2000

(86)

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(A) OR (B)



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

EP 00107999

4

Aktenzeichen: 199 38 355.3

Anmeldetag: 13. August 1999

Anmelder/Inhaber: Philips Corporate Intellectual Property
GmbH, Hamburg/DE

Bezeichnung: Plasmabildschirm mit Reflexionsschicht

IPC: H 01 J, G 09 F

Bemerkung: Der Firmensitz der Anmelderin war bei Ein-
reichung dieser Anmeldung Aachen/DE

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.

München, den 29. Juni 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Nietiedt

BESCHREIBUNG

Plasmabildschirm mit Reflexionsschicht

- Die Erfindung betrifft einen Plasmabildschirm mit einer Trägerplatte, einer durchsichtigen Frontplatte, einer Rippenstruktur, die den Raum zwischen Trägerplatte und Frontplatte in
- 5 Plasmazellen, die mit einem Gas gefüllt sind, aufteilt, mit einer oder mehreren Elektroden-Arrays auf der Frontplatte oder auf der Frontplatte und der Trägerplatte zur Erzeugung von stillen elektrischen Entladungen in den Plasmazellen, mit einer Leuchtstoffschicht und mit einer Reflexionsschicht.
 - 10 Das Grundprinzip eines Plasmabildschirms besteht darin, dass gekreuzte Elektrodenstreifen eine Matrix bilden und eine dazwischen stattfindende Gasentladung Bildpunkte aufleuchten läßt. Die monochromen Versionen der Anfangszeit der Plasmabildschirme nutzten das erzeugte Licht direkt. Mit ihrer durch die Neongasfüllung verursachte, orangeroten Farbe haben sie aber keine Popularität errungen und nur einen eng begrenzten Markt gefunden
 - 15 - dort wo ihre Immunität gegen hohe magnetische Störfelder, mechanische Vibrationen und extreme Temperaturen gefragt ist, etwa im militärischen Bereich, im medizinischen Bereich z. B. in der NMR- Diagnostik und im industriellen Bereich z. B. in Aluminium-elektrolysen und in Umspannwerken.
 - 20 Sehr viel mehr Erfolg als die alten monochromen Plasmabildschirme haben jetzt die Farbversionen. Hier ist die Gasfüllung z. B. ein Gemisch aus Helium, Neon und Xenon. Bei der Entladung entsteht Ultraviolett - Strahlung, die in Streifen angeordnete Leuchtstoffe zur Abstrahlung von sichtbarem Licht in Rot, Grün und Blau anregt. Der elektro-optische Wirkungsgrad der Farbplasmabildschirme ist jedoch noch unbefriedigend, da ein zweistu-
 - 25 figer Prozeß zur Erzeugung des sichtbaren Lichts notwendig ist. Die Effizienz eines Plasmabildschirms mit einer Leuchtstoffschicht hängt entscheidend davon ab, wie vollständig das erzeugte UV-Licht im Leuchtstoff absorbiert wird und wie vollständig anschließend das erzeugte sichtbare Licht den Plasmabildschirm in Richtung zum Beobachter verläßt.

Eine vollständige Absorption des erzeugten UV- Lichtes könnte dadurch erreicht werden, dass man die Leuchtstoffschichten möglichst dick aufträgt. Diese Möglichkeit ist jedoch dadurch begrenzt, dass sich die Rippenstruktur nicht mit beliebig hohen Rippen fertigen läßt und der vorhandene Platz in der Plasmazelle für die Gasentladung benötigt wird.

5. Deshalb wird üblicherweise ein wesentlicher Teil der UV-Strahlung durch eine relativ dünne Leuchtstoffschicht transmittiert und anschließend in der Trägerplatte absorbiert, ohne in sichtbares Licht umgewandelt zu werden und ohne den Betrachter zu erreichen.

10. Aus EP 0782 166 ist es bekannt, zur Erhöhung der Luminanz eines Plasmabildschirms auf dessen Vorderseite eine Spiegelfläche oder eine Vielzahl von Spiegelflächen an der Rückseite und oder an den Seitenwänden der Plasmazellen des Plasmabildschirms anzubringen. Die Spiegelflächen können beispielsweise durch die polierten Oberflächen der Elektroden realisiert werden.

15. Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Plasmabildschirm zur Verfügung zu stellen, in dem die Effizienz, mit der sichtbares Licht aus den Plasmazellen herausgeleitet wird, erhöht ist, unnötige Lichtverluste vermieden werden und die Luminanz des Plasmabildschirms verbessert ist.

20. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch einen Plasmabildschirm mit einer Trägerplatte, einer durchsichtigen Frontplatte, einer Rippenstruktur, die den Raum zwischen Trägerplatte und Frontplatte in Plasmazellen, die mit einem Gas gefüllt sind, aufteilt, mit einer oder mehreren Elektroden-Arrays auf der Frontplatte oder auf der Frontplatte und der Trägerplatte zur Erzeugung von stillen elektrischen Entladungen in den Plasmazellen,
25. mit einer Leuchtstoffschicht und mit einer Reflexionsschicht, die ein nichtmetallisches Pulver mit einem Brechungsindex für den Wellenlängenbereich von 147nm bis 700 nm von $n = n_{\text{real}} + ik$ mit $n > 1.3$ und $k < 0.05$, und mit einem mittleren Korndurchmesser $100 \text{ nm} < d < 1000 \text{ nm}$ enthält. "i" ist das mathematische Zeichen für die imaginäre Einheit.

Eine derartige Schicht wirkt als Reflexionsschicht für UV-Strahlung und sichtbares Licht im Wellenlängenbereich von 147 bis 700 nm. Die UV-Photonen, die beim ersten Durchgang durch die Leuchtstoffschicht nicht die Leuchtstoffe zum sichtbaren Leuchten angeregt haben, werden reflektiert und durchwandern erneut die Leuchtstoffschicht, bis sie
5 entweder absorbiert werden oder die Leuchtstoffschicht wieder verlassen. Die Wahrscheinlichkeit der Absorption von UV-Strahlung und der Anregung von sichtbarem Licht in der Leuchtstoffschicht wird so erheblich erhöht. Die Umsetzung von UV-Strahlung in sichtbares Licht wird verbessert. Dadurch, dass das Material in der Reflexionsschicht pulverförmig mit einem mittleren Korndurchmesser $100 \text{ nm} < d < 1000 \text{ nm}$ vorliegt, streut es das
10 Licht in alle Richtungen und die diffuse Reflexion der Schicht ist sehr vorteilhaft verbessert. Es sind weitere Vorteile einer solchen Schicht, dass a) Leuchtstoffe mit einer größeren Korngrößenverteilung eingesetzt werden können, ohne dass die Schicht dicker werden muß, was günstig für die Plasmaentladungseffizienz ist, b) durch weniger Leuchtstoff in der Leuchtstoffschicht Kosten gespart werden können und c) die elektrischen Eigenschaften,
15 der Plasmazelle besser angepaßt werden können und insbesondere der Spannungsbereich, in dem alle Plasmazellen ein- und ausgeschaltet werden können, optimiert wird.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, dass die Reflexionsschicht eine Schichtdicke $s > 1 \mu\text{m}$ hat.

20 Es ist besonders bevorzugt, dass das Gas Xenon enthält und das nichtmetallische Pulver aus Gruppe MgF_2 , MgO , SiO_2 und Al_2O_3 ausgewählt ist. Diese Materialien reflektieren UV-Licht, das eine Wellenlänge von 147 bis 200 nm hat und beispielsweise aus einer Xenon-gasentladung stammt.

25 Es kann auch bevorzugt sein, dass die Reflexionsschicht mehrlagig ist, um die Reflexion an der Schicht zu erhöhen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Figur weiter erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch im Querschnitt den Aufbau eines AC-Plasmabildschirms nach der Erfindung.

5

Die Lichtanregung durch die UV-Strahlung einer Gasentladung ist das zugrundeliegende Prinzip aller Typen von Plasmadisplays. Plasmadisplays können in d.c.- adressierte Bildschirme und in a.c.- adressierte Bildschirme eingeteilt werden. Unterscheiden tun sie sich in der Art der Strombegrenzung.

10

Fig. 1 zeigt beispielhaft eine Plasmazelle eines AC- Plasmadisplays. Ein solcher AC-Plasmabildschirm setzt sich aus einer durchsichtigen Frontplatte 1 und einer Trägerplatte 2 zusammen, die auf Abstand voneinander gehalten werden und peripher hermetisch verschlossen sind. Der Raum zwischen beiden Platten bildet den Entladungsraum 3, der durch die Schutzschicht und die Leuchtstoffschicht begrenzt wird. Üblicherweise bestehen sowohl Frontplatte als auch Trägerplatte aus Glas. Individuell ansteuerbare Plasmazellen werden durch eine Rippenstruktur 13 mit Trennrippen gebildet. Eine Vielzahl von transparenten Bildelektroden 6, 7 sind streifenförmig auf der Frontplatte angeordnet. Die zugehörigen Steuerelektroden 11 sind auf der Trägerplatte senkrecht dazu angebracht, so dass an den Kreuzungspunkten jeweils ein Entladung gezündet werden kann.

20

Der Entladungsraum ist mit einem passenden Entladungsgas gefüllt, z. B. mit Xenon, einem xenonhaltigen Gas, Neon oder einem neonhaltigem Gas. Die Gasentladung wird zwischen den Bildelektroden 6, 7 auf der Frontplatte gezündet. Um einen direkten Kontakt zwischen dem Plasma und den Bildelektroden 6, 7 zu vermeiden, sind diesem mit einer dielektrischen Schicht 4 und einer Schutzschicht 5 bedeckt. In der Entladungszone ist das Gas ionisiert und es entsteht ein Plasma 9, das UV-Strahlung 12 emittiert. Die ausgesendete UV-Strahlung regt bildpunktweise strukturierte rote grüne und blaue Leuchtstoffe zur Emission von Licht im sichtbaren Bereich 14 an, wodurch ein Farbeindruck entsteht. Die Bildpunkte des Plasmabildschirms in den drei Grundfarben Rot, Blau und Grün werden durch eine Leuchtstoffschicht 10 auf mindestens einem Teil der Trägerplatte und/oder auf den Wänden der Trennrippen in den Plasmazellen realisiert.

30

- Für die Naßbeschichtungsverfahren müssen die Pigmente in Wasser, einem organischen Lösemittel, gegebenenfalls zusammen mit einem Dispergiermittel, einem Tensid und einem Antischaummittel oder einer Bindemittelzubereitung dispergiert werden. Geeignet für Bindemittelzubereitungen für Plasmabildschirme sind organische und anorganische
- 5 Bindemittel, die eine Betriebstemperatur von 250°C ohne Zersetzung, Versprödung oder Verfärbung überstehen.

- Obwohl die Erfindung anhand eines AC-Farbplasmabildschirms beschrieben wurde, ist ihre Verwendung nicht auf diesen Typ des Plasmabildschirms beschränkt, sondern kann
- 10 beispielsweise auch für DC-Farbplasmabildschirme und für monochromatischen AC- und DC-Plasmabildschirme verwendet werden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Plasmabildschirm mit einer Trägerplatte, einer durchsichtigen Frontplatte, einer Rippenstruktur, die den Raum zwischen Trägerplatte und Frontplatte in Plasmazellen, die mit einem Gas gefüllt sind, aufteilt, mit einer oder mehreren Elektroden-Arrays auf der Frontplatte oder auf der Frontplatte und der Trägerplatte zur Erzeugung von stillen elektrischen Entladungen in den Plasmazellen, mit einer Leuchtstoffschicht und mit einer Reflexionsschicht,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Reflexionsschicht ein nichtmetallisches Pulver mit einem Brechungsindex für den Wellenlängenbereich von 147 nm bis 700 nm von $n = n_{\text{real}} + ik$ mit $n > 1.3$ und $k < 0.05$ und mit einem mittleren Korndurchmesser $100 \text{ nm} < d < 1000 \text{ nm}$ enthält.

2. Plasmabildschirm gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Reflexionsschicht eine Schichtdicke $s > 1 \mu\text{m}$ hat.

3. Plasmabildschirm gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- dass das Gas Xenon enthält und das nichtmetallische Pulver aus Gruppe MgF_2 , MgO , SiO_2 und Al_2O_3 ausgewählt ist.

4. Plasmabildschirm gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Reflexionsschicht mehrlagig ist.

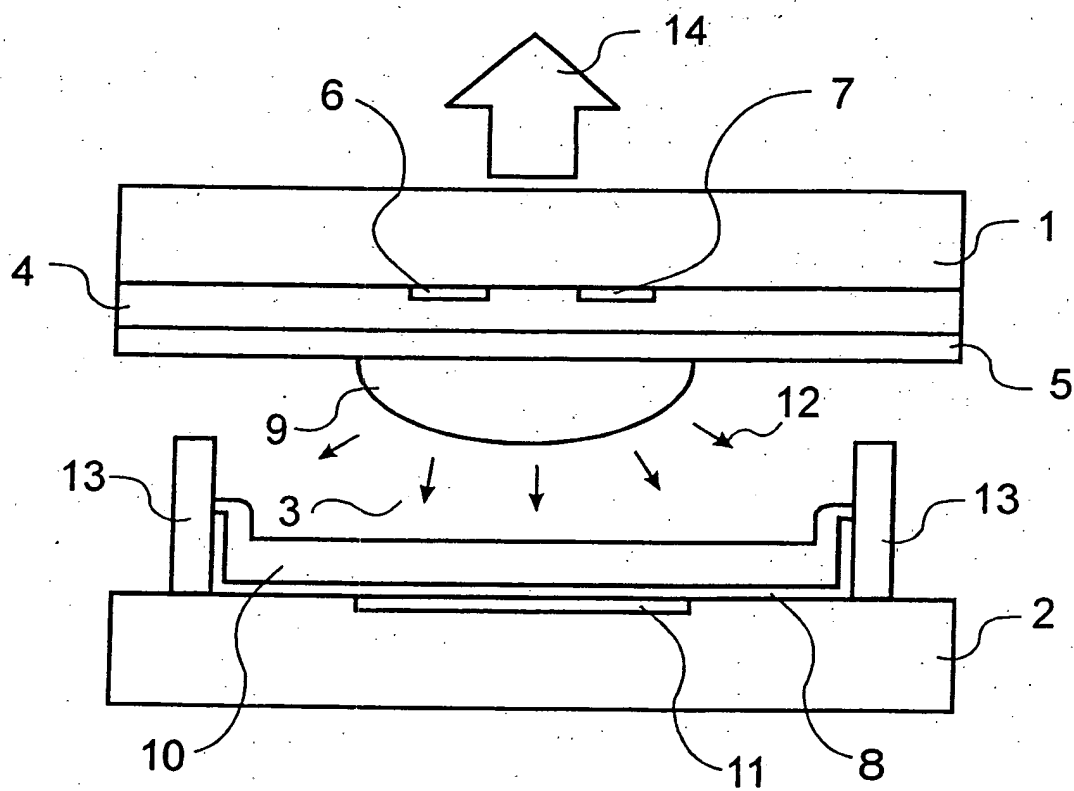


FIG. 1

ZUSAMMENFASSUNG

Plasmabildschirm mit Reflexionsschicht

- Ein Plasmabildschirm mit einer Trägerplatte, einer durchsichtigen Frontplatte, einer Rippenstruktur, die den Raum zwischen Trägerplatte und Frontplatte in Plasmazellen, die mit einem Gas gefüllt sind, aufteilt, mit einer oder mehreren Elektroden-Arrays auf der Frontplatte oder auf der Frontplatte und der Trägerplatte zur Erzeugung von stillen elektrischen Entladungen in den Plasmazellen, mit einer Leuchtstoffschicht und mit einer Reflexionsschicht, die ein nichtmetallisches Pulver mit einem im Wellenlängenbereich von 147 nm bis 700 nm von $n = n_{\text{real}} + ik$ mit $n > 1.3$ und $k < 0.05$ und mit einem mittleren Korndurchmesser $100 \text{ nm} < d < 1000 \text{ nm}$ enthält, zeichnet sich durch eine erhöhte Luminanz aus.

Fig. 1

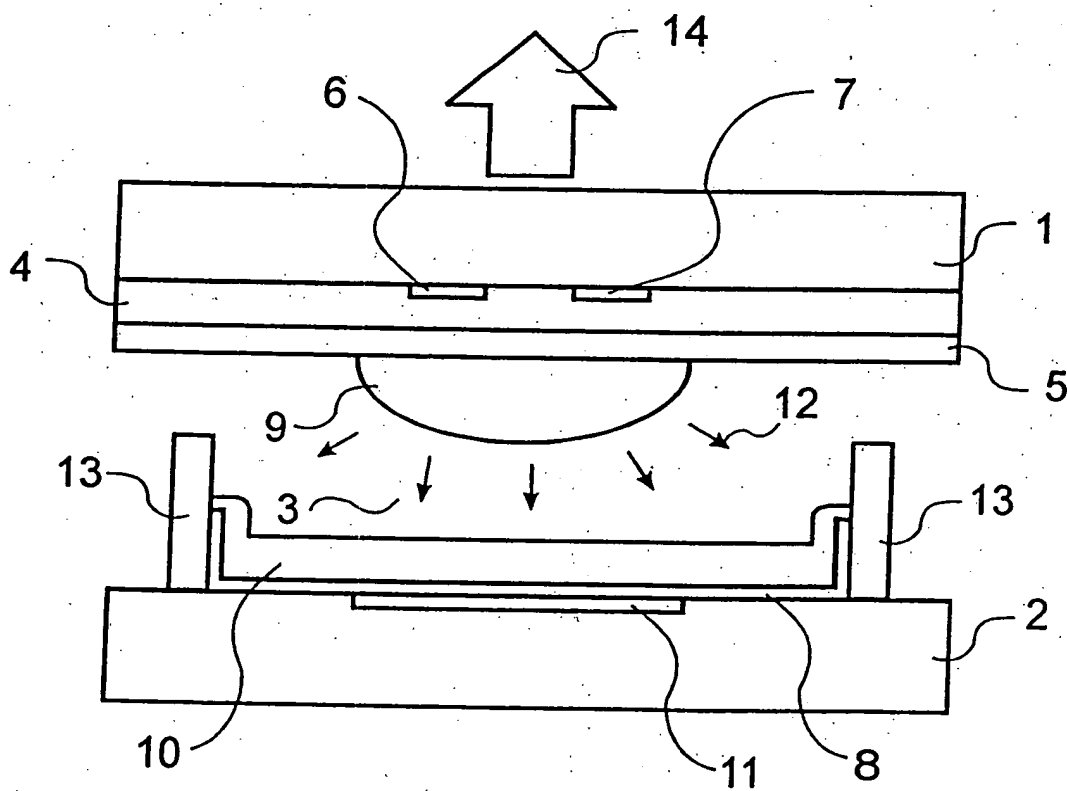


FIG. 1